ANALECTA ET EXPERIMENTA
DE
EFFECTU ATROPAE BELLADONNAE IN IRIDEM.

DISSERTATIO INAUGURALIS MEDICA

QUAM

CONSENSU ET AUCTORITATE GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS IN ALMA REGIA LITTERARUM UNIVERSITATE FRIDERICIA GUILELMIA RHENANA

AD

DOCTORIS MEDICINAE, CHIRURGIAE ATQUE ARTIS OBSTETRICIAE

GRADUM RITE OBTINENDUM

DIE XIV. MENSIS AUGUSTI A. MDCCCLVI.

PUBLICE DEFENDET SCRIPTOR

Bernhardus Johnen

RHENANUS.

AMICIS OPPONENTIBUS:

O. LANGE, Dr. Med.
J. GISBERTZ, Dd. Med.
JUL. DIETZER, Cand. Med.

BONNAE.
TYPIS C. KRÜGER.
MDCCCLVI.

Duplex est via ac ratio, qua ad rerum naturalium cognitiones pervenimus, quum aut nihil aliud agamus, quam ut ea, quae natura sua sponte profert, quasi spectatores observemus, aut ipsi ex ea, quae scire volumus, quaeramus, certas ei imponentes conditiones, quibus naturalia, quae vocantur, corpora, ut certum in modum commutentur itaque interrogantibus respondeant, coguntur. Quum autem quae observatione et experientia cognita habemus, si qua alia in disciplina, in medicina summa sint digna et auctoritate et comprobatione, haud scio an, qui quidem nunc est nostrae disciplinae status, plus debeamus simplici observationi, quam experimento artificioso. Atque valde errant novi illi Pyrrhonii, qui usque eo nostris temporibus dubitandi studio provehuntur, ut nihil eorum, quae patres nostri experti comprobarunt, credant neque bene iis uti se posse putent, nisi antea omnia chemicis et physiologicis experimentis retractaverint et, ut opinantur, explicaverint; id, quod saepe numero vehementer eos fefellit.

Attamen non infimum in disciplina locum obtinet experimentum, quippe quo et observationes simplices ad artis doctrinaeque praecepta revocentur atque ad summam fidem et evidentiam perducantur, et caussae aperiantur, quibus, quae animadvertimus, in adspectum lucemque proferantur. Quantis vero talis sit veri exploratio difficultatibus obstructa, vel inde apparet, quod rerum naturae in-

vestigatores et subtilissimi et diligentissimi eadem si experimentis exquirere student, ad diversissimas saepe ac prorsus inter se contrarias perveniunt sententias. Quam ob rem culpa, quoniam scientia nostra rerumque notitia tam exiguis continetur finibus, neque in malam investigandi rationem neque in sensus nostros est conferenda, quum ea, quae nunc experimentum nostrum secuta sunt, eo repetito saepe frustra exspectamus.

Quibus e rebus recte concludi atque effici posse mihi videtur, unumquodque experimentum, quod certo agatur consilio ac ratione, et singulis et toti conducere disciplinae, atque, nisi permulta instituerimus experimenta, neque observationem ullam confirmari, neque quae sint conditiones, quibus sit orta, neque quae praecepta inde ad usum nostrum redundatura, posse explicari.

Minime autem sperabamus, fore ut experimentis nostris et nova inveniremus et dubitationes removeremus; neque, dum sumus discipuli, ea, quae sunt magistri, temeraria cupiditate arripere conati sumus. Sed a tot praeclarissimis medicis edocti, experimentum bonam esse tironibus exercitationem putavimus, quippe quo et sensus atque mens nostra ad naturam summa cum fide ac diligentia observandam acuantur, et omnia, quae videamus, ad veras caussas referre neque in opinionibus et rationibus obscuris et infirmis acquiescere doceamur. Quod eo maiori emolumento medico esse debet, quod pleraque experimenta nihil aliud sunt, quam morbi artificiose effecti. —

Quam ob rem speramus, fore ut etiam ab iis, qui hanc studiorum rationem discentibus conducere prorsus negant, hoc nostrum opusculum, quantumvis exiguus inde ad disciplinam nostram redundet fructus, aliqua ex parte excusetur atque probetur.

Pleraque autem, de quibus in iis, quae sequuntnr, agam experimenta, ante hos duos annos quum societati

physiologicae hac in universitate interessem, auctore I. Budge, professore amplissimo, aut virum summum in experimentis suis adiuvans vidi, aut ipse institui. Quam ob rem occasionem hanc praetermittere non possum, quin viro summo, praeceptori dilectissimo, quod eximia me semper et liberalitate et humanitate excepit, quam maximas persolvam gratias.

I.

Operae pretium vix esse puto, si iis, quae de hoc veneno apud veteres Aesculapi filios inde ab Hippocrate inveniri possunt, undique conquisitis, opusculi huius initium exornaverim, qui mos dissertationem scribentibus non ita est rarus. Quae enim talibus studiis efficiuntur, in iis tantum libris afferenda videntur, qui plura complecti omniaque fusius et accuratius perscrutari velint, quam huiuscemodi dissertatio. Facillime vero intelligi potest, ab eo demum tempore hac de re aliquid esse effectum, quum observationes in re medica ratione et arte fieri coepta sunt, neque omnia, quae in natura observantur, ad theoriam quandam et praecepta, e superstitione et mytho exorta, revocabantur. Quod quidem tum demum factum est, quum physiologia pro fundamento ceterarum omnium medicinae disciplinarum agnita, verae atque genuinae rerum naturae investigationis ratio et ars ad nostram disciplinam provehendam est adhibita.

Historiam vero huius remedii eorumque, quae de eo scripta sunt enumerationem E. H. Weber [1]) et Budge [2]) in libris, quos de motu iridis scripserunt, accuratius attulere.

1) Ei. Programmata collecta; fascic. III. Tractatus de motu iridis ex anno 1821. p. 21. — Summa doctrina de motu iridis, programma in annum 1851. p. 97.

2) Ei. Ueber die Bewegung der Iris, Braunschweig 1855. pag. 180.

II.

Belladonnae effectum sive localem esse sive oriri ex resorptione in sanguinem.

E. H. Weber, [1]) clarissimus ille physiologus, hanc, quam proposui sententiam his profert verbis: „Duplici modo belladonna effectum suum in oculum prodit; aut enim in sanguinem recepta in utrumque oculum simul vim suam exserit, aut, alterutri oculo applicata, per coniunctivam et reliquas oculi tunicas penetrans localem effectum in eundem oculum habet, altero oculo non simul affecto."

Potest autem belladonna, si ad usum internum spectamus, duplici modo vim in oculum exercere: aut enim in sanguinem recepta vim habet specificam in oculum, aut illa pupillae dilatatio non nisi symptoma universalis organismi intoxicationis est. Uti alia omnia venena, ita belladonna quoque nihil efficere potest in organismum universum, nisi in sanguinem recepta et ad nervorum centra perducta. Quod enim Brachet, Christison, alii dixerunt, universalem posse effici intoxicationem, si venenum ad nervos solos induceretur, id Magendie, Blake [2]) aliorumque multorum virorum experimentis refutatum est. Ipse quoque periculis multis Strychnino factis plane rem non ita se habere intellexi. Belladonnae vero usum internum vim specificam in iridem exercere nemo est, qui neget, neque in usu venenorum eius generis exempla desunt; similis enim est effectus digitalis in nervos cordis. Talis vero effectus specificus statuendus est, si veneno aut a ventriculo aut a sanguine ipso recepto aut corporis cuti insperso pupilla dilatatur sine ullo universalis intoxicationis signo, id, quod in animalibus et hominibus facillime observari

1) Ei. l. c. p. 97 e. seq.

2) Eding. med. and surg. Iourn. Oct. 1841.

potest; quanquam reperimus, semper maiore veneni copia nobis opus fuisse, si hoc modo applicabamus, quam si in ipsum oculum instillabatur. Nunquam enim una tantum gutta solutionis Atropini nostrae (Atrop. sulf. gr. 1. in aquae dest. ℥β solut.) dilatationem pupillae efficere poteramus, quum gutta in oculum ipsum instillata semper vim suam exerceret. Segalas [1]) putat, pupillam, si eandem extracti Belladonnae copiam et in oculum instillamus et in bronchum aut pleuram infundimus, prius dilatari, si hac altera utamur ratione, quam in applicatione locali; mihi vero ex iis, quae de hac re feci, periculis constat, certi quid de tempore, quo effectus incipiat, non posse pronuntiari. Utram enim applicationis rationem sequamur, modo plus, modo minus temporis elabitur, priusquam vis belladonnae appareat. Idem de hac re E. H. Weber [2]) sentit.

Deinde hoc veneni specificam [3]) vim in oculi partes demonstrat, quod si amotissimas cutis partes, etsi non aesa est, tangat, pupilla, nulla alia cum molestia, dilatatur. Pharmacopolae enim patriae meae, tranquilli animi excellentisque doctrinae viri, pupilla semper valde amplificatur, si manibus suis belladonnam tractat, licet nulli ex aqua frigida, si in ea laborem suum perficit, vapores exsistant. Qua de re cum accuratius ex eo quaererem, respondit, nullas se sentire alias molestias, neque in corpore neque in motu bulbi oculi, quod ut memoria teneamus, iam nunc non sine consilio moneo.

Quanquam complurium aegrotantium, quos in clinico nostro medico hanc ob caussam accuratius observavimus, pupillas ita amplificatas esse, ut per aliquod tempus mane-

1) Magendie: Iournal de physiologie exp. 1827, p. 122.

2) L. c. p. 21.

3) Cfr. Oesterlen, Handbuch der Heilmittellehre, V. Aufl. Tübing. 1853. Pag. 54. a.

4) Ei. Ophthalmologische Beobachtungen, Bremen 1801, p. 1—31.

rent tum demum vidi quum alia quoque intoxicationis signa adessent: vertigo, cephalalgia, membrorum fatigatio, cibi fastidium, alia. Apud duos aegrotantes complures per dies veneno interne usi eramus, apud alium vero eo regionem iecinoris infricaveramus. Eodem modo alia quoque venena si intoxicatio universalis exorta est, minimis saepe portionibus adhibitis, pupillam dilatare solent.

Quomodo autem Belladonna in ipsum oculum adhibita vim suam exerceat, ab Himly, [1]) Demours [2]) aliis, qui hoc observarunt, est descriptum. Qui omnes hanc vim localem esse contendunt eoque potissimum ad hanc sententiam confirmandam argumento utuntur, quod, belladonna in alterum oculum adhibita, nunquam alter simul afficiatur, quod fieri necesse esset, si venenum resorptione in sanguinem vim suam exerceret. Quod E. H. Weber [3]) in se ipso vidisse affirmat; Purkinie, Volkmann in aliis. Plerumque oculi alterius pupilla non contrahitur, uti Weber in se ipso observavit, sed potius dilatatur. Quae dilatatio ex sympathia nervorum exoritur, velut alterum oculum si claudimus, aperti oculi pupilla dilatatur [4]).

Quod autem E. H. Weber (p. 23) dicit venenum ad iridem „undecunque ab humore aqueo circumdatam" penetrare non posse, prorsus est refellendum. De Ruiter [5]) vidit, humorem aqueum oculi, cui Atropinum erat instillatum, pupillam animalis alius dilatare. Quod idem nos quoque saepius observavimus mensionesqne nonnullas de hac re instituimus. E quibus unam afferre liceat: instillabatur

1) Ei. Ophthalmologische Beobachtungen, Bremen 1801, p. 1—31.

2) Archives gen. de Med. Iuillet, Aug. 1827. p. 452.

3) L. c. pag. 21.

4) Cfr. Budge l. c. S. 55. Valentin: Grundriss der Physiologie. p. 614.

5) Ei. Dissertatio physiol.-medica de actione Atropae bellad. in Iridem; Utrecht 1853. In: Onderzockingen gedaan in het Physiol. Laborat. der Utrechte Hoogeschol 1853—1854. pag. 112 flg.

oculo nigri cuniculi Atropinum, et ubi effectus apparuit, humor aqueus emissus in cuniculi albi, cuius ambae pupillae pari erant magnitudine, oculum sinistrum inspersus est. Elapsis 15 horae sexagesimis partib. apparuit:

oculi dextri diametros horizont. $4\frac{1}{2}$ mm. vertical. 5 mm.
sinistri „ „ $5\frac{1}{2}$ mm. „ 6 mm.

Huc pertinent etiam pericula quae instituit De Ruiter ita, ut Atropinum in ipsum humorem aqueum instillaret et effectum observaret. —

III.

Virorum doctorum opiniones de belladonnae effectu in iridem.

Quanquam viri doctissimi permulta jam de effectu belladonnae instituerunt experimenta et observationes, tamen, quar atione vim suam exerceat, non satis est explicatum; sententiis enim ab iis, qui hanc in rem inquisierunt, propositis fere omnibus argumenta opponi possunt, quibus ut ea aliqua cum ratione impugnemus perducamur.

Atque E. H. Weber [1]) in tractatu supra laudato has quattuor proponit opiniones, quibus effectus Belladonae explicari possit:

„1. Succo belladonnae per membranas penetrante retinae vigor hebetatur. Cerebrum igitur, debilem lucis impressionem a retina accipiens, per nervum oculomotorium ita in iridem reagit, ut pupilla dilatetur. 2. Succo belladonnae per membranas penetrante nervi et musculi iridis immediate consopiuntur et laxantur, propterea pupilla elasticitate sua dilatatur, visus autem nimia luce turbatur. 3. Succo belladonnae nervi iridis immediate irritantur musculique pupillam dilatantes constringuntur. 4. Belladonna si-

1) l. c. p. 100.

mul tam retinae quam nervorum et musculorum iridis affectionem profert."

Omnibus vero argumentis diligenter examinatis atque ponderatis, his verbis vir doctissimus disputationis finem facit, sibi verisimile videri „fibris pupillam circumdantibus et angustantibus relaxatis, et fibris muscularibus margini externo iridis propioribus et affixis, pupillam dilatantibus contractis" belladonnam pupillae dilatationem excitare.

Quae si recte intelligo, Weber belladonnam ita pupillae dilatationem efficere putat, ut nervum oculomotorium hebetet et nervum sympathicum irritet, ita ut fibrae musculares, quae ab hoc pendeant, praevaleant, et pupillam dilatent. Cui opinioni tres alii viri docti, quorum his in rebus summa est auctoritas, adsentiuntur: Biffi,[1]) Cramer,[2]) De Ruiter;[3]) neque Hoppe[4]) nonnullis in locis in aliam discedere videtur sententiam. Aliam ad effectum Belladonnae explicandum viam ac rationem ingressus est Budge,[5]) qui inde profectus, quod omnes observatores belladonnam nullam aut perexiguam in avium iridem habere vim doceant, ex diverso genere fibrarum muscularium in iride avium et mammalium rationem petiit, qua belladonnae effectum explicaret. Atque permultis hac de re institutis experimentis, quibus ego saepissime intereram, ad eam venit sententiam, ut venenum hoc ideo mammalium amphibiorumque pupillam dilatare putaret, quod contractilitatem fibrarum muscularium levium diminueret. Neque vero eam ob rem narcoticorum vim in nervos negat. —

1) Biffi in Omodei annal. 1846. T. 118, p. 635.

2) Ei. Physiol. Abhandlung über das Accommodationsvermögen übersetzt von Dr. Doden. p. 155. Leer, 1855.

3) l. c. p. 122.

4) Ei. Die Nervenwirkung der Heilmittel 1. Heft. Leipzig 1855.

5) l. c. p. 180. flgd.

IV.

De partibus, quae hac in quaestione respiciuntur.

Prorsus esset supervacaneum, si hoc loco singulas partes oculi et iridis potissimum accuratius describere earumque functiones physiologicas exponere vellem. Omnium enim partium oculi humani et complurium animalium, quae in doctrina de motu iridis aliquo sunt numero et loco, delineatio et descriptio accuratissima elegantissimaque invenitur in Budge libro de motu iridis, quem iam annotavimus. Sunt autem praecipue considerandi praeter musculos duos, qui dilatationem et contractionem pupillae efficiunt: nervus oculomotorius et sympathicus, quippe qui motum iridis eum in modum regant, ut oculomotorius contractionem, sympathicus vero, qui illi adversatur, dilatationem efficiat. Praeterea duo alii nervi, n. opticus cum retina et nervus trigeminus, qui totius oculi sensibilitatem regit, cuius vero partes in movenda iride nondum satis sunt expositae.

Quodsi nunc de vi physiologica, quam has partes recentioribus quaestionibus habere confirmatum est, cogitamus, his e rebus belladonnae effectum procreari posse inveniemus:

1. nervi oculomotorii hebetatione;
2. nervi sympathici irritatione;
3. nervi oculom. hebetatione et simul sympathici irritatione.
4. musculi sphincteri hebetatione;
5. musculi sphincteri et dilatatoris hebetatione;
6. effectu in nervos et musculos;
7. effectu in retinam seu n. opticum;
8. effectu in nerv. trigeminum.

V.

De effectu belladonnae in oculum excisum.

Atque primum quidem considerabimus, quamnam vim venenum nostrum in excisum ranae oculum exerceat; antea vero in memoriam nobis reducamus necesse est rem coniunctissimam, quae item physiologorum animos plures iam annos occupat: lucis in oculum excisum vim. Vidit enim Brown-Sequard [1]) anno 1847, pupillam oculi ranae exstirpati luci intranti expositam angustari, in umbra autem rursus dilatari, hasque dilatandi angustandique vices unam per horam octogies centiesve posse observari. De Ruiter et Donders reperire sibi visi sunt, pupillam contrahi tantum, si lux in pupillam ipsam infundatur, id quod a Hoppe refutatum videtur. Idem observavit Reinhardt [2]) in anguilla et Mayer [3]) reperit eiusdem piscis pupillae in luce solis contractionem post mortem usque ad duodecimam diem perdurare et tum quoque observari posse, si sola iris cum cornea restaret, quod quidem Budge [4]) efficere non potuit. Qui quum idem ipse reperisset discipulisque iterum ac saepius ostendisset, luce pupillam non contrahi vidit, nisi superficies anterior oculi illustraretur, minime vero si a tergo lux intraret. Qua ratione autem mira haec res recte explicari possit, non satis certo constat et Budge sententiam suam non sine dubitatione profert. Hoppe [5]) contra se iridis excisi oculi motibus mirum detraxisse et aenigma hoc solvisse putat. Liceat mihi explicationem, quam profert, ipsius verbis hic afferre: „Die Verdunstung ist im Hellen

1) Compt. rend. 1847. T. 25. p. 482. 508.
2) Okens Isis 1843, p. 733.
3) Bonplandia I. Nr. 22, p. 299.
4) l. c. p. 144 flg.
5) l. c. p. 13.

stärker als im Schatten und stärker an einem freiliegenden, als an einem bedeckten Gegenstande. Die stärkere Verdunstung erzeugt Verminderung des humor aqueus, und in Folge hiervon wird die Pupille kleiner. Im Schatten ist aber die Verdunstung nicht bloss geringer, sondern es findet hier oft auch nach Imbibition statt.“ Quae quidem explicatio minime res antea prorsus ignota fuit, quum iam multi hac ratione pupillae hominum et animalium aliquot dies post mortem contractionem explicaverint. Talem enim pupillae contractionem solis caussis ut ita dicam mechanicis effici neque vitae cuiusdam post mortem durantis signum esse, certissimis argumentis Budge demonstravit. Quodsi vero ea, quibus Hoppe sententiam suam confirmare studet, experimenta accuratius perscrutor, mihi quidem non satis rem ita se habere persuadere possum. Pupillae enim, variis modis tractatae non tantam praebent magnitudinis differentiam neque sibi hac in diversitate ita constant, ut hac ex re ullo modo certi quid colligi possit. Atque qui pupillarum diversitates dimetiri conati sunt, ii probe sciunt, quantis erroribus, quantisque oculorum mendaciis in discriminibus tam exiguis cognoscendis observationes nostrae sint expositae. [1]) Ac ne illud quidem satis certo demonstravit Hoppe, pondus pupillae si contrahatur, minui, ipse enim confiteri coactus est, rem si trutina examinasset, non se invenisse, quae cum observationibus convenirent. [2]) Satis multa ipse de hac re feci experimenta, sed quae reperi non talia sunt, ut me deducant de ea sententia, aliam vim, quam suspicor esse vitalem, effectum procreare, neque exhalationem ad hanc rem explicandam sufficere (cui vel id solum repugnare videtur, quod pupillae diametros tam celeriter, ut libet, variat). Helmholtz, prof.

1) Cfr. Kussmaul: Untersuchg. über den Einfluss der Blutströmung auf die Bewegung der Iris etc. Würzburg 1855. p. 7.

2) L. c, p. 69.

ampl., quum ex eo quaererem, quid de hac re sentiret, certiorem me fecit, fieri posse ut cellulae contractilitate praeditae et pigmentum continentes (contraktile Pigmentzellen) alicuius in motu iridis oculi excisi momenti essent. Praecipue vero me monuit, de observationibus his de rebus a v. Wittich factis, quae exstant in „Müller's Archiv etc. 1854 p. 41, seq. p. 257. seq.“ Ex disquisitionibus illis apparet, iridem quoque amphibiorum istis cellulis stellatis, quibus efficitur, ut cutis varias induat colores, esse instructam. Atque Brücke iam antea reperit, cellulas istas etiam a cute separatas, vi electrica si excitarentur, contrahi. Haec vero sunt, quae v. Wittich in disquisitionibus de cute profecit:

1. Das Hellerwerden der Haut nach Reizen, die entweder direkt oder mittelbar durch die Nerven auf sie einwirken, ist ein aktiver Zustand, bedingt durch die Contraction der gesternten Pigmentzellen.

2. Während auf der einen Seite die Contractionen dieser dunklen Pigmentzellen sich entschieden abhängig von den Centralorganen des Nervensystemes zeigen, so dass auch Reizung der letztern ein Hellerwerden nach sich zieht, so bewahren sie doch

3. einen hohen Grad von Unabhängigkeit, so dass selbst nach Zerstörung des Rückenmarkes, nach Durchschneidung einzelner Nervenstämme, ja selbst nach Ablösung einzelner Hautparthieen dieselben fast die gleiche Empfindlichkeit gegen mechanische, elektrische oder L i c h t - r e i z e zeigen.

Quodsi haec et alia, quae Wittich reperit, ut contractionem tenebris rursus tolli etc., memoria tenemus et quae de motu iridis oculi excisi observavimus cum his observationibus comparabimus, minime haec illis repugnare apparebit. Hasce cellulas non sine vi aliqua in motu iridis esse, eo minus nobis mirum videatur oportebit, quo magis coniectura a Wittich prolata confirmabitur, cellu-

las istas stellatas nihil aliud esse, quam cellulas, quae musculos leves (contractile Faserzellen, Kölliker) aut quae telas, puas Bindegewebe vocamus, constituant, commutatas. — De miris contractionis harum cellularum phaenomenis conf. observationes a prof. ampl. Dr. W. Busch in Müller's Archiv 1856, Heft 4 prolatas. Atque si Helmholtzii sententia quam attuli, vera est, Mayeri opinio, iridem ipsam luce affici, explicata erit. —

Oculorum ranae, qui quum modo essent excisi, has ostenderunt diametros: horizont. $3\frac{1}{4}$ mm vertic. 2 mm alterum in fenestra, ubi thermometrum + 14° R. indicabat luci exposuimus, alterum pone caminum, ubi, thermom. + 20° R. indicante, exhalationem maiorem fuisse nemo negabit, collocavimus. Elapsis octo sexages. horae partibus hae erant diametr.

I. horiz. $3\frac{1}{2}$ vert. vix 2 mm

II. $3\frac{1}{2}$ $2\frac{1}{2}$ mm

Superficies oculi alterius non ita erat splendida pupillaque luci exposita celerrime sese angustabat. Haec autem diversitas non remanebat, quum postremo oculi exsiccati pupilla multo esset angustior, quam alterius. Non attinet omnes horum duorum oculorum proferre mensuras, quum ex hac sola, quam attulimus concludere possimus, statim post exstirpationem aliam in oculo remanere vim, quae pupillae motus procreat. —

Belladonnam exstirpati oculi iridem dilatare a De Ruiter in dissertatione sua inaug. publici juris factum est, quum nos, auctore Budge, praeceptore dilectissimo, idem vidissemus. In omnibus fere, quae de hac re instituimus experimenta, pupillam dilatari vidimus, quod ut evincam, dua afferam pericula.

Duorum ranae oculorum exstirpatorum pupilla erat lata $2\frac{1}{2}$ mm, alta 1 mm Tum dextro oculo solutionem extracti belladonnae, sinistro aquam vivo ex fonte haustam

infudimus et utrumque vitreo inclusum in fenestra luci exposuimus. Quarta horae parte praeterlapsa pupillae erat

dextrae diametros horiz. $3^1/_2$ mm vert. 2 mm.
sinistrae „ „ $2^1/_2$ mm „ $1^1/_2$ mm.

In experimento altero dextri (I) et sinistri (II) oculi erat diametros horiz. 3 mm. vertic. $1^3/_4$. Postquam dextro solutionem Atropini, sinistro aquam infudimus, utrumque in capsula ita collocavimus, ut luce omni carerent. Post 15 sexag. hor. part. elapsas hae erant diametr.

	I. horizont.	$3^1/_2$	vert.	2
	II. „	$3^1/_4$	„	$1^3/_4$
post horam:	I. „	$3^1/_2$	„	2
	II. „	3	„	$1^1/_2$

Tum luci expositae sunt et post. 5. sexag. hor. part.

I. „	3	„	2
II. „	$2^1/_2$	„	1.

Quum die insequenti exsiccati essent oculi, tamen I. maiorem praebuit pupillam, quam II.

Idem instituimus experimentum cum aliis animalibus uti cum cuniculo albo; cui quum caput esset amputatum, oculo sinistro Belladonnam infudimus; antea pupillae ambae fere omni ex parte rotundae fuerunt; latitudo et altitudo 5 mm. Quo facto pupillae hunc in modum sese mutarunt; post 8. sexag. hor. part. diametros erat

	dextri	horiz.	3,7	vert.	4
	sinistri	„	4,5	„	5
„ 14 „ „ „	dextri	„	4,5	„	5
	sinistri	„	5	„	6
„ 20 „ „ „	dextri	„	5	„	$5^1/_8$
	sinistrt	„	5	„	6
„ 35 „ „ „	dextri	„	5,5	„	6
	sinistri	„	6	„	7
„100 „ „ „	dextri	„	6	„	7
	sinistri	„	6	„	7.

De Ruiter quoque accuratas pupillae dilatationis in oculis excisis ranarum, in vitulorum et cuniculorum necatorum oculis mensuras describit. [1])

Hae observationes ab aliis, qui ipsi in hanc rem inquisiverunt, comprobantur. Neque eorum quisquam in dubitationem vocavit, hac in re partes vivas et animatas quasi affici, quanquam de reliquis non inter eos convenit. Vim autem vitalem, quae musculis oculi exstirpati insit, talibus periculis hebetari et diminui, Budge [1]) praeclare ostendit. Periculis enim demonstrat, vitam, quae musculis iridis oculi insit, in oculo Atropino tractato prius deficere, quam in alio. Dilatatio enim pupillae, quae vi electro-magnetica adhibita post semihoram in oculo Atropino tractato prorsus non apparuit, in altero post 55. sexages. hor. partes optime observari poterat. Hoppe quoque complura affert pericula, quibus belladonnam et alia venena excisi oculi pupillam dilatare demonstrat. Hoc autem fieri eam ob caussam putat, quod hae materiae vim exerceant consopientem in iridem. Postremo ex experimento dilatatorem quoque belladonnam hebetare concludit.

Id vero nullo pacto negari potest, belladonnam vim habere in partes adhuc viventes oculi excisi, quamobrem etiam lucis effectum in exstirpatum oculum aliis ex caussis rationibusque explicandum duco, quam ex sola exhalatione et imbibitione. Quod autem observamus, oculum excisum belladonna illata dilatari, ea pericula, quae nervis intercisis instituuntur, minoris momenti esse putamus. —

1) l. c. p. 110. seq.
2) l. c. p. 183.

VI.

Belladonnnam non in truncum et ganglia nervorum ad Iridem pertinentium vim suam exercere.

Budge[1]) in libro saepius iam laudato exponit, belladonnam nunquam vim habuisse, si venenum in nervum sympathicum ipsum vel in eius centrum applicaverit. Quod periculum saepe a nobis repetitum est, ita ut n. sympathicum in altero colli latere seiungeremus et vitri fragmento substrato solutionem extracti belladonnae plurimam infunderemus. Eadem experimenta instituimus cum n. optico et oculomotorio, ad quos quidem multo difficilius perveniri potest. Omnibus autem in animalibus ictibus electro-magneticis adhibitis eas vidimus mutationes exsistere, quae semper talem irritationem sequi solent. Sufficiet autem multorum, quae hac de re feci experimenta unum me hic proferre:

Cuniculi albi et crassi nervo oculomotorio praeparato et bene separato, pupillae oculi, cuius nervum tractabamus diametros horizont. $7\,^1/_4$ ^{mm}, vertic. 7 ^{mm} erat. Solutione Atropini multa in locum separatum infusa, 5, 10, 15, 30 sexages, hor. part. elapsis nullum in pupillam effectum animadvertere potuimus. Tum machina electro-magnetica adhibita eundem locum irritavimus subitoque pupilla usque eo contracta est, ut esset eius altitudo et latitudo $4\,^1/_2$ ^{mm}. Irritatione vero remota ad pristinam magnitudinem se dilatavit. His vero allatis nullo modo negare volumus, quod a multis viris doctis est confirmatum, venena ad ipsos nervos applicata vim quandam exercere. Immovero talem vim ab iis materiis etiam effici posse putamus, a quibus nervorum substantiam chemico sive mechanico affectu

1) l. c. p. 181.

mutari oculis observare non possumus: Müller [1]) observavit, narcoticis in nervum muscularem applicatis fibras musculares, per quas diffusus esset, non jam ad contractionem ab eo arceri, etsi maxime comprimeretur et ictibus electricis exponeretur. Remedia vero narcotica vim suam ad eas solas partes, quas attingant, coercere, neque longius extendere posse, minime vero iis narcotismum universalem effici, experimentis plurimis confirmatum est. Quod quidem nobis ipsis multis Strychnino factis periculis comprobavimus.

Ex iis, quae supra exposui, experimentis aliud quoque concludendum mihi videtur. Si enim belladonnam vim habere localem in iridem ponimus, quod quidem a nullo harum rerum investigatore negatur, certe tenendum est, hanc vim exerceri non in nervorum truncum, sed in ultimos nervorum fines, qui in iride ipso diffunduntur, sive ob tenuius neurilemma, sive quod medulla nervorum ibi aliter constituta est. Quum autem in omni motu nervorum vi excitato et nervi ipsius et muscularium fibrarum, quae excitandae sunt, conditio est expendenda, id quoque est considerandum, quod Budge fieri dicit, belladonnam ipsas fibras musculares afficere posse. Id vero perspicuum est, cum Budge ex illis observationibus colligi non posse, belladonnam fibras nerveas sympathici excitare non posse, quia nullam in locali applicatione irritationem efficere potuit. Quanquam Hoppe, ut iam diximus, experimento demonstravit, dilatatorem quoque consopiri et hebetari.

Restat alterum genus organorum, quod hoc loco praeterire non possumus: ganglia. Quum primum, belladonnam etiam in excisum oculum vim habere observarem, hunc effectum organis centralibus quibusdam remanentibus procreari putabam. In mentem enim mihi venit sententia a Volkmann tam acriter defensa, ganglia naturam habere organorum centralium. Quae sententia observationibus a

1) Oesterlen, l. c. p. 34.

Wagner, [1]) Robin, aliis factis valde labefactata est, quum argumentum primarium, quo ganglia organa centralia esse demonstrabatur, summam est revocatum in dubitationem. Demonstrarunt enim, in cellulis nerveis gangliorum piscium non nova exoriri fila nervea, sed fibram centralem intrare in eas et exire inde periphericam. Quodsi vero recentissimis hac de re quaestionibus e gangliorum cellulis novas exoriri fibras rursus est probatum, [2]) tamen nemo satis certis argumentis demonstravit, ganglia re vera naturam genuinorum organorum centralium habere. Atque Budge [3]), qui quidem huic opinioni maxime adversatur, in encheiridio suo physiologico breviter exposuit, cur omnia illa argumenta, quibus ganglia esse organa centralia confirmari videretur, essent refutanda. — Quid vero? ne id ipsum quidem satis est demonstratum, iridi ipsi ganglia inesse. Atque Budge, qui diligentissime saepissimeque iridis naturam est perscrutatus, ut eius nervos accuratius posset describere, diserte affirmat, nunquam se ganglia in iride videre potuisse. [4]) Mayer vero non solum permulta in balaenae iridis nervis ganglia describit, sed etiam humanae iridis nervos e reticulis paucis et parvis obsitis nodulis compositos repperit. Neque vero Kölliker [5]) in libro suo ullam gangliorum in iride mentionem facit. Utcunque se res ista habet, minime intelligere possumus, cur venenum hoc ganglia iridis, si quae adsunt, aliter afficiat, quam ganglia nervi sympathici et ganglion ciliare, quippe quae ex iisdem nervis constent. In ganglia vero cervicalia saepius solutionem atropini infudimus, nunquam autem aliquem in iridem effectum obser-

1) Wagner, Handwörterbuch etc. III. 1. p. 361,

2) Kölliker, Handbuch der Geweblehre des Menschen. Leipzig 1855. P. 333, 342, seq.
Kölliker, Mikroskop. Anatomie etc. II B. 1. p. 505, seq.

3) Cf. Ej. Memoranda der Physiol. d. M. Weimar 1854. p. 278.

4) Budge, Bewegg. der Iris etc. p. 39.

5) L. c. p. 632.

vare potuimus, quum vi galvanica pupilla cuniculorum statim dilataretur. Neque alium animadvertere potuimus effectum, si venenum in ganglion ciliare separatum infundebamus.

VII.

Belladonnae vim in iridem non effici, quod retina vel opticus afficiatur.

Mayo et Longet primi demonstraverunt, optico excitato pupillam angustari, idemque Flourens, qui ingeniosissima hanc in rem instituit pericula et ostendit, hanc contractionem inde oriri, quod opticus irritationem ad partes centrales, et quidem ad corpora quadrigemina propagaret et inde n. ocalomotorii fibrarum motus excitaretur. Neque aliter sese habet, quod Budge affert, pupillam etiam retina ipsa excitata contrahi. Ac plerumque lux incidens hunc in modum retinam et opticum excitat, qua de re uberius Budge [1]) disputat, qui id maxime demonstrat, iridem ipsam luce non affici. Neque silentio praetereundum est, pupillam quoque oculi non excitati contrahi, si lux in alterum incidat, quae res quaemadmodum a physiologis explicetur, notum est.

Atque si statuendum esset, belladonnae vim in iridem pendere ab effectu in retinam vel n. opticum, hoc fieri non posset, nisi vi, quae irritationes harum partium ad cerebrum perducit, hebetata. Quod quidem fieri posse, Weber [2]) his verbis exprimit: ,,Succo belladonnae per membranas penetrante retinae vigor hebetatur. Cerebrum igitur, debilem lucis impressionem a retina accipiens, per nervum oculomotorium ita in iridem reagit, ut pupilla dilatetur.“

1) L. c. p. 136. seq.

2) L. c. p. 100.

Atque in iis, quae sequuntur, Weber compluria affert exempla, quibus demonstretur, belladonna retinam male affici posse, furorem et coecitatem, visus hebetudinem et obnubilationem ea oriri posse. Daries [1]) ipsi, tum temporis pharmacopolae, quum herbam recentem una cum floribus et fructibus ad tincturam extrahendam et excoquendam conscinderet, guttula in oculum dextrum inspersa est. Quo factum est, ut post quadrantem horae plena coecitas oriretur, sed ita, ut nullam aliam sentiret molestiam oculusque alter non simul obnubilaretur. Quae coecitas post tres demum hebdomades est sublata. Nostris vero temporibus ejus generis observationes prorsus paene desiderantur, neque ego in animalibus tale quid observare potui, nisi forte id huc referendum videtur, quod duorum ranarum, solutione atropini in oculum instillata, lentis capsulam albescere et sedimento quasi opacari vidi. [2]) Homines vero, in quibus operatio cataractae facta erat, persaepe summo gaudio exultare vidi ob lucis adspectum repentinum, quanquam antea extractum belladonnae in oculum instillatum erat. Nunquam vero talis exstitit aciei oculorum hebetatio, ut ad eam explicandam de retina affecta cogitare nos oportuisset. Unus ex amicis meis, O. Lange, ipse sibi saepius belladonnae extractum in oculum instillabat, ut retinam instrumento, quod vocamus „Augenspiegel", observaremus; nunquam vero visum hebetari sensit neque tale quid pharmacopola patriae meae, de quo supra egi, in dilatatione pupillae est perpessus. Walton [3]) narrat, puellae e cataracta congenita et sutori item cataracta aegrotanti quotidie plures per annos extractum belladonnae in oculos sine ullo oculorum hebetatione esse instillatum. De Ruiter [4])

1) Ej. Dissertatio de Atropa belladonna, Lipsiae 1776.

2) Cfr. Ruete, Lehrbuch der Opthalmolagie, 1855. B. II. p. 666,

3) Cfr. Medical times 1850.

4) L. c. p. 102. 1.

quoque duo exempla eius generis affert. Atque, etsi concedamus belladonna retinam male affici posse, nullo modo comprobatum est, tali hebetatione vigoris retinae ad vim belladonnae in iridem explicandam opus esse. Weber narrat, pueri cujusdam, qui visum plane amiserit, ita ut retina nullo modo lucem percipere posset, pupillam valde deformatam tamen belladonna infusa dilatatam esse. Alium, huic similem, casum idem exponit. Narrat enim, extracto belladonnae pupillas hominis amaurotici non solum dilatatas esse, sed etiam motum illi contrarium ostendisse, quem lux in oculis sanis ciere soleat.

Certissimum vero argumentum, pupillarum dilatationem non n. optico pendere, est illud, quod optici cum cerebro conjunctione sublata, tamen, belladonna instillata, iris amplificatur. Quam in rem experimentis quibusdam inquisivi. Quomodo autem opticus in cranio ipso investigari possit, Budge [1]) fusius demonstravit. Quodsi eam in ipsa orbita intercidere volumus, ita rem optime instituimus, ut e angulo externo intrantes paullatim separando ad ipsum opticum perveniamus, quae ratio ei est perquam similis, qua strabismus externus curatur. Eorum, quae hac de re institui pericula unum exponam mensuraspue oculorum afferam.

Cuniculi albi opticus dexter in orbita intercisus est; quae res prospere cessit, ita ut sanguinis lente effluentis profluvium mox cohiberetur. Atque confestim post operationem pupilla ab omni parte rotunda se contraxerat ita, ut diametri ambae 3^{mm} essent, quum diametri oculi sinistri 6^{mm} essent. Solutione atropini in dextrum oculum instillata pupilla per duas horas paullatim ita sese amplificavit, ut diametri oculi dextri essent 9^{mm}, oculi sinistri $6\frac{1}{2}^{mm}$.

Pupillam oculi atropino tractatam paullum vel nihil adversus lucem reagere, non pro certo argumento afferri

3) L. c. p. 137. seq.

potest, quo demonstretur, opticum esse affectum eiusque ducendi irritationes facultatem diminutam. Immobilitas enim iridis, quamvis integro optico, inde quoque effici potest, quod vis, qua per opticum e cerebro fibrae nervi oculomotorii sunt movendae, movere illas nondum potest, quia ipsarum facultas ad incitamentum e cerebro effluxum reagendi sublata est. Atque ita se res habere, facile concludi potest. E. H. Weber [1]) eandem rem firmissimis argumentis demonstrat, ita ut mihi ipsius verba hic afferre liceat: „Meam pupillam postquam in oculum solutionem belladonnae instillaveram, una hora elapsa, multum quidem dilatatam, neutiquam vero immobilem inveni, ita, ut intelligatur, pupillae amplificationem aeque atque immobilitatem sensim sensimque augeri. Etsi vero, quum pupilla dextri oculi post tres vel quattuor horas maxime expansa et plane immobilis esset, pupilla sinistri oculi, (in quam extractum belladonnae non instillatum fuerat,) nequaquam sympathice amplificata, sed paullo angustior potius facta est; nihilo secius tamen, si dexter oculus claudebatur, pupilla sinistri dilatata, si oculus dexter aperiebatur, pupilla sinistri oculi angustata est; sympathica enim utriusque oculi coniunctio effectu belladonnae non aufertur." Quod vero ex hac re, et ab aliis et a me ipso saepissime observata, concludendum sit, item mihi ipsius amplissimi viri verbis exponere liceat. Dicit enim disputationi suae (p. 102) finem imponens: „Si nervus opticus oculi belladonna affecti sensibilate sufficiente careret, lux, huic oculo per dilatatam pupillam magna copia affluens, sani oculi pupillam non posset coarctare, quod profecto, me teste, factum est (vide pag. 21.); contra si nervi ciliares belladonna hebetarentur, lux sano oculo affluens affecti oculi pupillam dilatatam non angustare posset." —

1) L. c. p. 21.

Postremo unum quoque eorum, quae hac de re instituentes pericula observavimus, afferendum putamus: belladonnam solutionemve atropini nullam habere vim in pupillam, si in opticum ab omni parte separatum et seiunctum inspergatur, quod quidem experimentum saepe instituimus; vi autem galvanica admota semper pupilla angustabatur.

Quodsi igitur eas, quas Weber affert, visus perturbationes rarissimas et fortasse e caussis fortuitis, quae observatores fugerunt, ortas esse putamus, tamen satis constat, eam oculi vim, quam accommodationem vocamus, mydriatico adhibito commutari, quippe quae ex iridis motu imprimis pendeat. De qua re ipse observationes instituere non potui. Liceat mihi ea, quae cl. Cramer [1]) in libro suo, praemio exornato, exposuit, ipsius verbis affere: „Das Akkommodations-Vermögen des Auges wird durch die Anwendung eines Mydriaticums demnach in der Art verändert, dass der kürzeste Gesichtsabstand um etwas für das Auge entfernter wird, während gleichfalls die fernste Gesichtsweite, wenn auch nur um ein sehr geringes sich verkürzt. Das Akkomodationsvermögen nimmt demnach durch ein Mydriaticum ab, während zugleich die Akkommodation des Auges für die Ferne im Zustande der Ruhe um ein Geringes einbüsst." —

VIII.

De partibus nervi trigemini et n. vagi in belladonnae effectu.

Anno 1823 Magendie [2]) experimentum, quod primus instituerat Fodera, repetiit et trigemino interciso pupillam contrahi bulbique et eorum, quae continet, nutritionem per-

1) L. c. p. 158.
2) Iournal de physiol. exper. t. IV. p. 207, 1823.
Budge l. c. p. 93.

turbari observavit. Quod periculum, quanquam a permultis repetitum, tamen non satis ab omni parte est explicatum. Nos quoque saepe et Budge idem experimentum instituentem vidimus effectumque eius, qualem descripsit, observavimus et ipsi auctore eo in ranis et cuniculis rem retractavimus. Ac Budge quidem ipse uberius disputat de vi trigemini ad iridem movendam, nihil vero satis certo ex suis ipsius aliorumque observationibus concludere potest. Tres autem sunt viae, quibus ad trigemini vim explicandam progredi possumus: aut enim cum oculomotorio est coniunctus in partibus centralibus, aut in ganglio ciliari, quod tum organi centralis partes suscipit, aut trigeminus ipse fibras motorias continet. In cerebro vero eum cum oculomotorio coniunctum non esse, id demonstrat, quod, nervo oculomotorio interciso, tamen pupilla, ut solet, contrahitur, si trigeminum dissecamus. Ac ne illud quidem concedi potest, effectum trigemino interciso exoriri, quod in ganglio ciliari ambo cohaereant, quoniam in cuniculo, in quibus observationes maximam in partem factae sunt, nulla n. trigemini cum ganglio ciliari est conjunctio, quod in eo nihil aliud est, quam n. oculomotorii tuberculum. Restat, quod tertio loco fieri posse statuimus, trigeminum in ramo primo fibras motorias continere. Quae quidem sententia, quanquam non pro certo affirmare ausim, tamen verisimillima est. De partibus, quas n. trigeminus in iridis motibus habeat, fusius Cramer [1]) disputavit.

Nunc id nobis perscrutandum est, num n. trigeminus ad belladonnae in iridem vim quidquam conferat, an non. Eorum, qui his de rebus disputaverunt, pauci tantum hoc de nervo egerunt. Difficillime autem cum eo experimenta institui possunt, raroque eo pervenimus, ut certam aliquam sententiam capere possimus. Neque enim diutius animalis oculum observare possumus ob corneae mutationem et ob-

1) L. c. p. 136. seq.

nubilationem iridisque inflammationem. Atque egoquidem, quum quinque cuniculos hanc ob caussam ita tractassem, ut secundum consilium [1]) a Budge allatum trigeminum in cranio neurotomo intercidérem, in duobus tantum eo perveni, ut certi aliquid consecutus essem. Unum horum periculorum afferam:

Cuniculi albi et mediocris magnitudinis n. trigeminus in latere sinistro neurotomo intercisus est (post mortem exploratio instituta ostendit, nerv. ante ganglion Gasseri totum esse intercisum.) Statim bellua valde erat exanimis et caduca; pupilla sinistra vehementer sese contraxit ita ut esset

diametros horiz. 2^{mm} vertic. 2^{mm}
dextri vero „ „ $3\frac{1}{2}^{mm}$ „ $4\frac{1}{2}^{mm}$.

Tum atropini solutio in oculum sinistrum instillabatur et decem sexages. hor. part. elapsis erat

diametros sinistri horiz. 4^{mm} vert. 4.
„ dextri „ $3\frac{3}{4}$ „ $4\frac{1}{2}$.

Rursus quadrante horae elapsa, erat

diam. sinistri horiz. 5 vert. paene 5.
„ dextri „ 4 „ $4\frac{1}{2}$

Postero die, horis matutinis, cornea iam, ut solet, mutata, erat sinistri oculi diametros horiz. paene 6^{mm}, vert. $5\frac{3}{4}$.

Ranarum quoque ganglion Gasseri secundum eam, quam Budge [2]) describit rationem saepius (observandi atropini effectum causa) intercidimus et atropino in oculum eius lateris, quod tractabamus, instillato semper pupillam amplificari vidimus. Neque id mihi opponi potest, pupillam trigemino interciso valde contractam paullatim rursus sua sponte amplificari; pupilla enim usque ad pristinam tantum amplitudinem se dilatat. Ex iis vero, quae supra attuli,

1) L. c. p. 97.
2) Cfr. Froriep's Tagesb. 1851. N. 662. p. 64.

apparet, dilatationem atropino infuso effectam multo esse maiorem magnitudinemque, quam oculus sanus habet, onge excedere. —

Quodsi vero belladonna vim hahet in fibras nervi trigemini, hanc vim non essc in hebetatione positam, statuendum est. Saepenumero enim ubi trigeminus ob ganglii Gasseri vel ipsius nervi mutationem pathologicam functiones normales nondum habebat et bulbus eundem in modum, ac si nervus esset intercisus, destruebatur, pupillae contractio observata est, quanquam quos affert observatores Budge [1]) non satis accurate in pupillae diametris metiendis versati esse videntur. Ut autem belladonna vim habeat consopientem, tamen hanc tam parvam esse statuendum videtur, ut eo veneni effectus in alias partes vix immutetur. Neque aliter res se habet, si ponimus, belladonnam trigeminum excitare, quae est sententia a Cramer [2]) prolata. Hic enim solutione belladonnae in eam regionem inspersa, unde Magendie, Budge et Waller trigemini radices oriri demonstrarunt, pupillam contrahi reperit.

Id quoque demonstrare mihi videtur, belladonnam oculo instillatam in fibras trigemini nullam aut saltem perexiguam exercere vim, quod omnes oculi partes veneno instillato nullam ostendunt mutationem, quae eas sic affectas esse demonstret, ut de vi sive excitante sive hebetante nobis sit cogitandum. Qua de re conferendae sunt eae, quas supra attuli observationes in hominibus institutae, ubi longum per tempus quotidie belladonnae solutio in oculos instillabatur sine ullo nutritionis bulbi aut visus detrimento. Quocirca ita se rem habere puto, ut belladonnam in nervum trigeminum vim aut nullam aut tam exiguam exercere nobis statuendem sit, ut ea minimi sit momenti ad iridis motum belladonna effectum explicandum.

1) L. c. p. 178. seq.

2) L. c. p. 162.

Alium vero nervum, n. vagum, optimo iure plane possumus negligere. Nunquam enim n. vago excitato sive interciso pupilla mutatur, atque si videremus, utroque vago interciso eam mutari, id certe effectum esset perturbatione respirationis sanguinisque circulatione hanc ob caussam impedita. Quae res cuiusnam esset in iridis motum momenti, ut demonstraret, Kussmaul [1]) pulchra et ingeniosa instituit experimenta. Satis nota sunt pericula multorum physiologorum, quibus prorsus est refutatum, n. vagum ullam in pupillam exercere vim. Reid imprimis hunc errorem inde ortum esse demonstravit, quod ii, qui hanc in rem inquisiverunt, non n. vagum a n. sympathico, qui in quibusdam animalibus in eadem vagina reconditi sunt, separassent semperque utrumque nervum irritassent. —

IX.

De vi belladonnae in nervum oculomotorium et nervum sympathicum.

Oculomotorius et sympathicus illi sunt nervi, in quos plerumque ii, qui hac de re instituerunt pericula, inquirebant. Neque id iniuria factum est, quoniam ab iis motus iridis reguntur. Eorum vero errorum, quibus ii, qui prioribus temporibus horum nervorum vim in musculos iridis explorare studebant, erant capti, mentionem facere supersedere possum, quum haec omnia jam pridem prorsus sunt refutata.

Atque hi nervi, quorum n. oculomotorius sphinctrum, sympathicus vero musculum dilatatorem regit, in motu iridis, etiam post mortem, semper sibi adversantur, ita, ut quod virium alter amittat, ad alterum accedat sit necesse. Quamobrem e re puto de utroque simul disputare.

1) Cf. Ej. dissertationem, quam supra iam annotavi.

Eorum quos in iis, quae antecedunt, laudavi investigatorum fere omnes pupillae dilatationem belladonna ita effici putant, ut venenum in utrumque nervum vim suam exerceat, atque eum quidem in modum, ut oculomotorium hebetet, sympathicum vero excitet. Quod E. H. Weber l. c. diserte exponit, Cramer, de Ruiter comprobant experimentisque confirmare student.

Atque quod ad nerv. oculomotorium attinet, omnes belladonna eum consopiri et hebetari consentiunt. De Ruiter [1]) uberius de argumentis huiusce rei disputat. Mihi id imprimis hanc ocolomotorii hebetationem demonstrare videtur, quod sympathico interciso, pupilla belladonna dilatata luce sive ictibus electro-magneticis aut nihil aut paullum tantum mutatur. Quum vero Ruete [2]) videret, nervo oculomotorio paralysi affecto tamen pupillam belladonna infusa dilatari posse, omnes, quos nominavi, ad eam sententiam perducti sunt, ut belladonnae effectum etiam ad sympathici excitationem referrent. Atque nos ipsi, oculomotorio interciso et belladonna instillata pupillam dilatari satis certo videre potuimus. Quanquam hanc ratiocinationem non ab omni parte argumentis esse firmatam, Budge observatione ostendit, qui oculomotorio et sympathico simul interciso tamen pupillae dilatationem animadvertit.

Omnes autem concedunt n. sympathico in regione colli interciso et belladonna adhibita pupillam amplificari. Qua de re complures instituimus mensiones; unam earum afferre mihi liceat:

Cuniculi albi et crassi, cuius pupillarum diametros horiz. erat $6\frac{3}{4}^{mm}$, vert. $7\frac{1}{8}^{mm}$ n. sympathicus sinister separabatur et dissecabatur; tum in oculum sinistrum solutio

1) L. c. p. 105.

2) Ei. Klinische Beiträge H. 1. p. 245.
Ei. Lehrb. der Opthalm. etc. 1855. II. p. 576.

atropini instillata est. Decem sexag. horae partib. elapsis erat oculi sinistri diametr. horiz. 6^{mm} vert. 7^{mm}

	„ dextri	„	„	7	„	7$^1/_8$
Elapsis 45 sex. h. p.	sinistri	„	„	6$^1/_4$	„	7
	dextri	„	„	6	„	7
„ 90 „ „	sinistri	„	„	6$^1/_2$	„	7$^1/_2$
	dextri	„	„	6	„	7.

Observationem quoque a Biffi, quam Cramer inprimis affert, primum factam, oculi, cuius sympathicus intercisus sit, pupillam non tam dilatare, quam alterius, cuius n. sympathicus incolumis sit, experimentis nobis comprobavimus:

Sympathico sinistro interciso diametros erat:

oc. dextr. horiz. 6$^1/_2$^{mm} vertic. 7$^1/_2$^{mm}
sinitri „ „ 5$^1/_2$ „ „ 7. „

Atropini solutione in utrumque oculum instillata, 20 sexag. hor part. elapsis erat

oculi dextri diam. horiz. 9$^1/_2$^{mm} vert. 10^{mm}
„ sinistri „ „ 5 „ „ 8. „

Triduo post eiusdem cuniculi erat

oculi dext. diam. horiz. 7^{mm} vert. 7^{mm}
„ sinistri „ „ 5 „ „ 6 „

Atropino in oculos instillato, 20‘ sexag. hor. part. elapsis erat:

oculi dextri diam. horiz. 9^{mm} vert. 10^{mm}
„ sinistri „ „ 7$^1/_2$ „ 8$^1/_2$.

Dilatatio igitur pupillae oculi

dextri erat in diametro horiz. 2^{mm}, in vertic. 3^{mm}
sinistri „ „ „ „ 2$^1/_2$ „ „ 2$^1/_2$.

Biduo post erat:

oculi dextri diametr. horiz. 6^{mm} vert. 7$^1/_2$^{mm}
„ sinistri „ „ 5 „ 6.

Atropino instillato, horae quadrante elapsa, erat

oculi dextr. diametr. horiz. 10 vert. 10^{mm}
„ sinistri „ „ 7$^1/_2$ „ 8

Dilatatio igitur oc. dext. dia. hor.	4	vert.	$2\frac{1}{2}$	
„ „ oc. sinist. „ „	$2\frac{1}{2}$	„	2	
Differentia dilat.	$1\frac{1}{2}$		$\frac{1}{2}$	mm

Similem affert mensionem Cramer [1]) indeque concludit, oculi eius, cuius sympathicus sit integer, dilatationem maiorem esse referendam ad nervi sympathici irritationem.

Iam haec finiveram et conscripseram, quum Helmholtz, prof. ampliss., me moneret de ratione, quae esset inter n. sympathicum et vasa capitis, ab iis, qui in belladonnae in iridis motum effectum inquisivissent, justo plus neglecta. Cuius autem haec res sit momenti, in auribus cuniculi, sympathico irritato, optime observari potest, ubi vasa sanguinifera tum mirum in modum contrahuntur [2]). Quo fit, ut et vasorum lumine coarctato, longitudo eorum augeatur et sanguinis circulatio mutetur. Qua de re ipse experimenta [3]) non institui. —

X.

De belladonnae effectu in iridem avium.

Hanc ad rem ab omni parte expendendam maximi est momenti, ut teneamus, iridem avium habere tantum musculum sphinctrum iridis, non vero musculum dilatatorem. Fibrae autem m. sphinctri compositae sunt e fibrillis, quas transverse striatas nominamus. De fibris, quae eundem in modum porrectae sunt, ac fibrae radiales mammalium, haec quidem profert Budge [4]) :

„Obwohl nun im Allgemeinen die Muskelfasern in der angegebenen Richtung verlaufen, so ist dies doch nicht

1) L. c. p. 160.

2) Cfr. Ludwig, Lehrb. der Physiol. B. I. p. 178.

3) Cfr. Kussmaul l. c.

4) Maunoir, sur l'organisation de l'iris p. 21.
Budge l. c. p. 22.

streng richtig. Denn eine grosse Anzahl durchkreuzt die andern, liegt also in einer Richtung, in welchen bei Säugethieren die longitudinalen Fasern liegen, nämlich von dem Pupillarrande gegen den Ciliarrand hin. Diese Fasern erreichen aber diesen Rand nicht, sondern wenn sie eine Strecke weit so gelaufen sind, so nehmen sie wieder ihre mit der Pupille concentrische Richtung an. Es gibt also bei Vögeln keinen Dilatator, sondern nur einen Sphinkter, wie auch schon Maunoir angibt."

Cramer [1]) vero aves quoque iridis dilatatorem, paucis tantum fibris constitutum, habere putat eumque ex fibris muscularibus levibus consistere et a sympathico regi dicit. Et hoc pro argumento affert, quod sympathico cervicali regioneque cilio-spinali excitata, pupilla avium dilatetur. Budge [2]) vero n. sympathicum per iridem avium esse diffusum negat, idque experimentis physiologicis confirmare studet. Saepius enim sympathicum in canali processuum transversorum vertebrarum porrectum separavit et vi galvanica excitavit; quo facto, nunquam iridem movere observare potuit, neque aliter res cessit, quum sympathicum intercideret. Quam sententiam esse verissimam equidem mihi persuasum habeo, quoniam horum experimentorum eventum ipse vidi.

Belladonnam nullam habere vim in iridem avium primus Kieser [3]) vidit, cuius verba ipsa Weber [4]) affert et observationem experimentis in nonnullis avibus factis confirmat. Sed rem non ita sese habere ii, qui postea in eam inquisiverunt, invenisse sibi visi sunt. Cramer [5]), quan-

1) L. c. p. 98. — Krohn, über die Struktur der Iris etc. Müller's Archiv 1837.
2) L. c. p. 91. p. 34.
3) Ophthalm. Biblioth. B. II. St. 3. p. 96.
4) L. c. p. 99. etc. 64.
5) L. c. p. 163. 1.

quam ipse pupillam dilatari non vidit, tamen iis, quae Donders et de Ruiter [1]) observarunt, confisus est. Viderunt enim atropini solutione fortiore adhibita vel solutione dilutiore diutius in cornea remanente avium quoque pupillam dilatari, sed ita ut non rursus se ad pristinam magnitudinem contraheret. Cramer ex hac observatione novum repetit argumentum, ut belladonnae in mammalium pupillam vim praecipue in nervi sympathici excitatione positam esse efficiat. Dicit enim l. c.

„Glatte Radial-Muskelfasern besitzt die Iris bei Vögeln nur wenig, und der Faktor zur Erweiterung durch Reizung des die Radial-Fasern der Iris beherrschenden n. sympathicus beim Menschen, nämlich durch das Mydriaticum, ist darum bei Vögeln zu schwach, um den zahlreichen gestreiften Muskelfasern gegenüber eine Erweiterung der Pupille hervorrufen zu können." Atque, postquam observationem, a De Ruiter factam, commemoravit: „Das Narkotikum wirkt demnach in dieser Beziehung auf das Auge der Vögel in nur vermindertem Grade ein."

Atque Budge quoque belladonnam non sine ullo in avium iridem effectu esse concedit. Vidit enim in Stryge passerina atropino instillato iridem magis se dilatasse et rursus contraxisse, quam si, nulla vi externa adhibita, eidem luci exponeretur. Eandem mutationem in columba, non tam magnam et conspicuam observasse se confirmat.

Nos vero neque illam dilatationem neque has dilatandi contrahendique vices unquam ipsi videre potuimus. Atque facile, credo, ii, qui motus celeres et vigentes iridis avium observarunt, his in rebus facile errare nos oculorumque mendaciis decipi posse concedent. Nos quoque experimenta in columbis et gallinis instituimus et semper observationem a Kieser et Weber factam confirmari reperimus.

4. L. c. p. 104 flg.

XI.
Diiudicatio.

Budge in libro iam saepius laudato hanc profert sententium: belladonnam praecipue in fibras musculares leves, quae sunt in iride mammalium et amphibiorum, vim exercere, id quod Valentin [1]) quoque comprobare videtur. Quam sententiam ut comprobemus, oportet, eam neque ab experimentis, quorum in iis, quae praecedunt mentionem feci, abhorrere et aliis quoque ex iis emanantibus argumentis confirmari. Argumenta vero, quae Budge affert, non nisi in parte priore ratiocinationis sistunt. Ac gravissimum est hoc, belladonnam in iridem avium, quarum fibrae musculares tranverse striatae sunt, non vim habere; e nervorum natura autem huius rei caussam repetere esse ineptum, quoniam mammalium nervum oculomotorium hebetari constet.

Haec vero ad muscolorum naturam esse respiciendum mihi comprobare videntur, quod nunquam vidi animalia oculum atropino tractatum difficilius movere, quam alterum, quodque amici mei, quos supra nominavi quorumque alterius pupilla resorptione belladonnae in sanguinem, alterius instillatione dilatata erat, nunquam bulbi musculos difficilius se movere sentiebant, quam antea. Ac iam dixi hanc molestiam ab aegrotantibus, quos ego observavi, tum demum esse sensam, quum alia iam intoxicationis signa, cephalalgia, ciborum fastidium, defatigatio membrorum, alia apparuissent. Attamen nonnulli musculorum, qui bulbum movent, ab eodem nervo oculomotorio reguntur.

Belladonnam vero instillatam ad musculos bulbum ipsum moventes perduci, ab aliis negatum, ab aliis affirmatum est [2]). Neque ea, quae ipse institui experimenta ita, ut, instillata belladonna, succum e musculis bulbi expres-

1) Ei Grundrisse der Physiol. d. M. Braunschweig 1855, p. 735. Eandem sententiam iam in editione antecedenti attulit.

2) I. Müller, Handbuch der Physiologie d. M. B. II. p. 333. Donders, Nederl. Lancet 1851. bl. 605. — 1853 bl. 250.

sum in alius animalis oculum infunderem et nunquam dilatationem pupillae observarem, mihi aliquid certi de hac re probarunt.

Sed ut haec se habeant, minimi mihi videntur esse momenti, quoniam fieri non potest quin in usu interno belladonnae et ea, quae ad iridem pertinet pars oculomotorii et ea, quae musculos bulbum moventes regit a veneno afficiantur. Quod autem in his non invenitur, id mihi e diversa musculorum ipsorum natura esse repetendum videtur. — Hanc ad rem quoque Weber [2]) respexit, si dicit:

„Neque vero musculi orbicularis palpebrarum vis belladonna aut hyosciamo in oculum immisso, neque opio, in externam oculi superficiem instillato, consopitur."

Hoc vero argumentum, quod affert Budge, oculum atropino tractatum post mortem celerius emori, quam alterum, ad nervos quoque referri posse puto [3]).

Ut autem, belladonnam vim suam in fibras musculares leves exercere, retinere possimus, sympathicum ad effectum explicandum non opus esse excitari, demonstrandum est. Exposuimus iam antea plures viros doctos sympathicum excitari putasse, quod pupilla, nervo interciso, minus se dilataret, quam nervo integro. Quod Budge [4]) novo modo explicare studet eiusque verba ipsa hic afferam:

„Wenn es aber richtig ist, dass Belladonna wesentlich auf die Irismuskeln wirkt, so wird es nicht befremden, dass nach Durchschneidung des n. sympathicus die Belladonna die Pupille der afficirten Seite weniger erweitert, als die der gesunden Seite. Wenn in ein Auge Atropin gebracht

1) L. c. p. 23.

2) Cfr. E. H. Weber, Müller, Archiv etc. 1846, p. 505; ubi inter alia doctrinam Halleri de irritabilitate musculorum reiiciendam esse demonstrat. Musculis vero inesse vim propriam et vivam, quae non nervis nascitur, alii experimentis docere studebant. Stannius: Müllers Archiv 1847. p. 445. —

3) L. c. p. 184.

wird, so wirken auf den m. sphincter zwei entgegengesetzte Kräfte, indem das Atropin seine Contraktionsfähigkeit aufhebt, der n. oculomotorius ihn beständig zur Contraction anregt. — Ie mehr Kraft der n. oculom. besitzt, desto mehr Widerstand wird er leisten können. So lange der n. sympathicus noch mitwirkt, muss ein Theil der dem n. oculomotorius innewohnenden Kraft zur Gegenwirkung gegeu den n. sympath. verwendet werden. Ist hingegen dieser gelähmt, so wächst die Leistungsfähigkeit des n. oculomotorius, dadurch der Widerstand gegen die lähmende Einwirkung der Belladonna. Daraus folgt, dass die Pupille sich nicht im gleichen Grade erweitert, als wenn der n. sympathicus unversehrt geblieben ist.

Erwägt man ferner die Thatsache, dass der m. sphincter leichter erregt wird, aber auch leichter abstirbt, als der m. dilatator, der viel länger reizbar bleibt, erwägt man ferner, dass der erstere Muskel die Pupille mehr verengt, als der letztere sie erweitert, so fogt daraus, dass die Belladonna, welche den beiden cylindrischen Muskeln Contraktilität und Tonus momentan raubt, doch mehr auf den m. sphincter als dilatator lähmend wirkt, d. h. vorwaltend erweitert. Der n. sympathicus, der im natürlichen Zustande eine viel grössere Widerstandsfähigkeit hat, als der n. oculomotorius, wird den Muskel, dem er angehört, gegen die lähmende Einwirkung der Belladonna länger schützen, als der n. oculomotorius den m. sphincter. Wenn aber der eine Muskel noch lebt, während der andere momentan todt ist, so wird bei fortbestehender Kraft in beiden motor. Irisnerven nur die sich äussern können, welche zu noch widerstehenden Muskelfasern geleitet wird. Der m. dilatator wird demnach durch dieses antagonistische Verhalten ein Uebergewicht bekommen. Es kann daher wohl sein, dass durch das Mydriaticum die Pupillenapertur noch weiter, als nach dem Tode wird. — “

Nihil fere sympathicum excitari demonstrat, neque un-

quam partes alias corporis, quae a sympathico reguntur, excitari vidimus, ne dicamus, eas consopiri. Hoppe [1]) autem experimento, de quo supra egimus, dilatatorem pupillae hebetari demonstrasse sibi visus est. Id vero probe intelligimus et Budge opinionem non satis argumentis, iisque propriis confirmasse et reliquorum sententias de effectu in nervos non ab omni parte esse refutatas.

Ac ne hoc quidem satis explicasse mihi videntur ii, qui his rebus operam navaverunt, utrum vis narcoticorum in ipsas fibras musculares statuenda sit, annon [2]).

Quamobrem si ex iis, quae exposui, certam facere conclusionem mihi liceat, hoc tantum pro certo affirmem:

Effectus belladonnae in iridem mammalium et amphibiorum e fibris musculorum levibus pendet. Id autem non satis est explicatum, utrum belladonna vim suam in musculorum fibras ipsas, an per nervos exerceat.

Ceterum belladonam in ea organa praecipue vim habere, quae fibris muscularibus levibus instructa sunt, eo quoque confirmatur, quod ea tam saepe optimo eventu in ventriculi, intestinorum, ductus choledochi aliorumque organorum constrictionibus spasticis et dolentibus utimur. Neque abhorret, quod in aliis affectionibus spasticis, uti in pertussi, minorem vim eam habere observamus. Pervulgatum quoque est, belladonnam adhiberi ad constrictiones uteri leniendas et solvendas quasi, neque opinio a M. Boivin [1]), Hohl [2]), aliis prolata, remedium eo plus valere, quo magis uteri partes constrictas ipsas attingat, prorsus reiicienda mihi videtur.

1) L. c. p. 20 seq.

2) Oesterlen l. c. p. 35, p. 41.
E. H. Weber, Müllers Archiv etc l. c.

3) Ei Handbuch der Geburtshülfe p. 280.

4) Ei. die geburtshülfl. Exploration etc. B. I. p. 121.
Kilian, die Geburtslehre etc. B. II. p. 324.

Vita.

Natus sum **Bernhardus Johnen** Aldenhovii in oppidulo prope Juliacum sito, anno 1831, patre **Casparo,** matre **Magdalena,** e gente **Hoppen.** Fidem amplector catholicam. Tredecim annos natus Gymnasium adii Marcoduranum, quod sex per annos frequentavi. Ineunte autumno anni 1850 maturitatis testimonio munitus, philosophiae et imprimis rerum naturalium studiis me draditurus, in Academiam Monasteriensem migravi, ubi per semestre spatium disserentes audivi viros illustrissimos: **Esser, Hittorf, Karsch.** Tum ad almam litterarum sedem Bonnensem me contuli et civibus academicis adscriptus sum medicis studiis operam daturus. Quibus et in hac Universitate et per semestre Herbipoli operam meam navavi. Per quinque igitur annos, quibus scholas medicas frequentavi, de rebus philosophicis prodocentes audivi viros illustrissimos: **G. Bischof, Boedecker, Brandis, Nöggerath, Plücker, Treviranus, Troschel;** de rebus medicis: **Albers, Boecker, Budge, Busch, Helmholtz, Kilian, Mayer, Naumann, Schaaffhausen, C. O. Weber, M. J. Weber, Wutzer;** Herbipoli: **Adelmann, Bamberger, Koch, Moraweck, Virchow.** —

Per semestre hibernum huius anni in clinico Naumanni, praeceptoris dilectissimi, secundi assistentis locum obtinui, quem deserere coegit, quod valde doleo, pertinax valetudinis meae afflictio.

Omnibus autem his viris, imprimis vero **Budge, Naumann** et reliquis meis praeceptoribus clinicis gratias ago quam maximas; tot tantorumque, quae in me contulere, beneficiorum memoriam pie semper recolam.

Sententiae controversae.

1. *Passus militum Borussorum optimus.*

2. *Ganglia cerebro-spinalia non sunt organa centralia.*

3. *Non pulsus frequentior, sed temperatura corporis aucta signum pathognomonicum febris.*

4. *Non errare videntur, qui credunt, dyscrasiam syphiliticam esse insanabilem.*

5. *Coitus non est remedium contra pollutiones.*

6. *Fistula sacci lacrymalis optime curatur operatione, quam „Verödung" nominare solemus.*